

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312577
 (43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/135
 G11B 7/20

(21)Application number : 10-136001 (71)Applicant : MOTOROLA INC
 (22)Date of filing : 30.04.1998 (72)Inventor : JIANG WENBIN
 LEBBY MICHAEL S

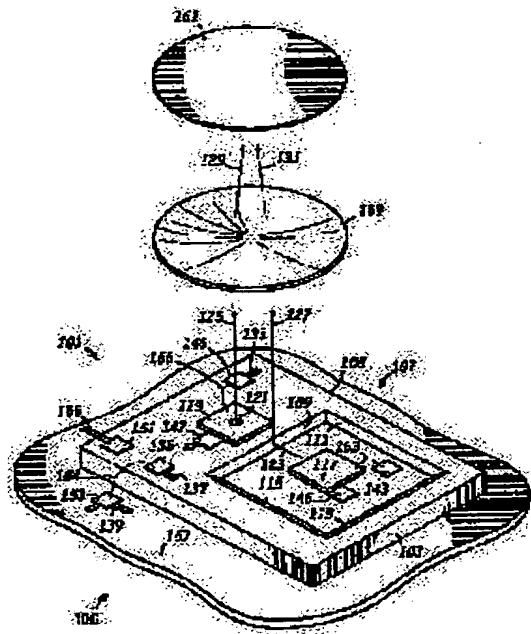
(30)Priority
 Priority number : 97 850889 Priority date : 02.05.1997 Priority country : US

(54) OPTICAL SUBMODULE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical submodule which can read both a CD and a DVD by arranging a first light emitting unit on the second surface of a substrate such that a first light is reflected on a third surface and operating a second light emitting unit on the first surface of the substrate such that a second light is emitted substantially in parallel with the first light.

SOLUTION: A substrate 103 has first surface (head part surface) 105, a second surface (bottom part surface) 107 and a third surface (side part surface) 109. The second surface 107 is jointed to the first surface 105 through the third surface 109 and arranged in parallel with the first surface while the third surface is arranged at an angle against the second surface. A first light emitting unit 117 emits the light 123 on the second surface 107 of the substrate 103 toward the third surface 109 and that light is reflected (127) on the third surface 109. A second light emitting unit 119 is arranged on the first surface 105 of the substrate 103 and operates to emit a second light 125 substantially in parallel with the first reflected light 127.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(51) Int.Cl.⁸G 1 1 B 7/135
7/20

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135
7/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-136001

(22) 出願日 平成10年(1998)4月30日

(31) 優先権主張番号 08/850,889

(32) 優先日 1997年5月2日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORAT
REDアメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72) 発明者 ウェンビン・ジャン

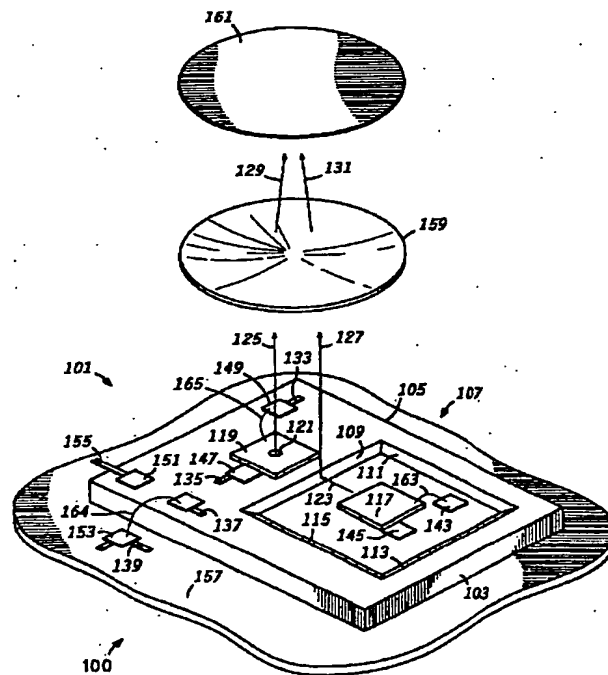
アメリカ合衆国アリゾナ州85044、フェニ
ックス、イースト・ゴールド・ボビー・ウ
エイ 4407

(74) 代理人 弁理士 池内 義明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的サブモジュールおよび製作方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の光ディスクの読取りが可能な低価格、
小型かつ製造が容易な光学的ピックアップモジュールを
実現する。【解決手段】 複数のVCSEL 213, 215, 21
7、またはVCSEL 119と伝統的なエッジ放射レー
ザ117を含む光学的モジュール101, 201が提案
され、単一の光学系によってCDまたはDVDを読み取
るためDVDピックアップへと導入される。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的サブモジュールであって、第1の面(105)、第2の面(107)、および第3の面(109)を有する基板(103)であって、前記第2の面(107)は前記第3の面(109)によって前記第1の面(105)に接続され、前記第2の面(107)は前記第1の面(105)と実質的に平行であり、かつ前記第3の面(109)は前記第2の面(107)に対してある角度で配置されているもの、前記基板(103)の第2の面(107)上に配置され第1の光(123)を前記第3の面(109)に向かって放射し前記第1の光(123)が前記第3の面(109)で反射されるようにする(127)第1の発光装置(117)、そして前記基板(103)の第1の面(105)上に配置され前記反射された第1の光(127)に実質的に平行に第2の光(125)を放射するよう動作可能な第2の発光装置(119)、を具備することを特徴とする光学的サブモジュール。

【請求項2】 光学的サブモジュールであって、第1の面(105)、第2の面(107)、および第3の面(109)を有する基板(103)であって、前記第2の面(107)は前記第3の面(109)によって前記第1の面(105)に接続されかつ前記第3の面(109)は前記第2の面(107)に対してある角度で配置されているもの、そして前記基板(103)上に配置され第1の波長で第1の光(123)を放射するよう設計された第1の発光装置(117)および第2の波長で第2の光(127)を放射するよう設計された第2の発光装置(119)であって、前記第1の発光装置(117)は前記基板(103)の前記第2の面(107)上に配置され第1の光(123)を該第1の光(123)が前記第3の面(109)から第1のビームの光(127)へと反射されるように前記基板(103)の第3の面(109)に向かって放射し、前記第2の発光装置(119)は前記基板(103)の第1の面(105)上に配置され第2のビームの光(125)を前記第1のビームの光(127)と実質的に平行に放射し、かつ前記第1のビームの光(127)および前記第2のビームの光(125)はある距離だけ間隔を空けているもの、を具備することを特徴とする光学的サブモジュール。

【請求項3】 基板(203)を具備し、該基板(203)上には第1の波長で第1の光(251)を放射するよう設計された第1の発光装置(213)、第2の波長で第2の光を放射するよう設計された第2の発光装置(215)、第3の波長で第3の光(255)を放射するよう設計された第3の発光装置(217)が配置され、かつ前記第1の光(251)、前記第2の光(253)および前記第3の光(255)はある距離だけ離れて位置していることを特徴とする光学的サブモジュール。

2

ル。

【請求項4】 光学的サブモジュールを製作する方法であって、第1の面、第2の面、および第3の面を有する基板を提供する段階であって、前記第2の面は前記第3の面によって前記第1の面に接続されており前記第2の面は実質的に前記第1の面に平行であり、かつ前記第3の面は前記第2の面に対してある角度で配置されているもの、前記基板の第2の面上に第1の光を該第1の光が前記第3の面で反射されるように前記第3の面に面に向かって放射する第1の発光装置を配置する段階、そして、前記基板の第1の面上に前記第1の光と実質的に平行に第2の光を放射する第2の発光装置を配置する段階、を具備することを特徴とする光学的サブモジュールを製作する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学的ピックアップモジュールに関し、かつより特定のには縦型空洞表面放射レーザ(vertical cavity surface emitting laser)を基礎とした光学的ピックアップモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】マルチメディアの用途の急速な進歩はより多くの情報をよりコンパクトに記憶し、かつ使用しやすかつ取り扱うのがより容易であり、かつすべての点で卓越した性能を有するシステムを要求している。デジタルビデオディスク(DVD)技術はその利点を提供し、かつその応用分野は映画の娯楽からコンピュータデータの記憶まで広がっている。実際に、DVDはデジタル技術が支配するものすべて、すなわち大きな容量が絶対必要ならぬところで強大な役割を演じる。

【0003】DVDはあるいはデジタル多用途ディスク(digital versatile disk)と称される。それは最も大きなコンピュータ、コンシューマエレクトロニクス、および娯楽会社の協会(consortium)によって開発されている仕様に適合して構築される製品およびソフトウェアを含む。その意図するところは、特にビデオおよびマルチメディアの用途に対して、大きな記憶容量および性能を提供する新しい世代のコンパクトディスクフォーマットに基づくある範囲の互換性ある製品を作成することである。

【0004】コンパクトディスク(CD)はたった5分の分量のアナログ画像情報を記憶できるのみであり、かつより大きな寸法の11.8インチのレーザディスクは60分の画像を記憶できる。映画およびコンピュータ産業は共にCDと互換性を備えた小さなディスクを望んでおり、それは音楽およびコンピュータソフトウェアのための世界的標準であるCDがますますCD-ROM上にパッケージングされているからである。人々はこれらの

3

便利な、スペースを節約するディスクに慣れ親しんでいる。また、両方の産業はタスクの通常の実行または運転時間を取り扱うのに十分な片面または単一側部 (single-side) 容量を備えたディスクを希望している。中断のない映画観賞のためにかつ高速の、信頼性あるアクセスおよびコンピュータデータの読出しのために十分な容量がなければならない。新しいDVD標準は単一側部のDVDが4.7ギガバイトの情報を保持できるようにし、これは135分の高品質映画を記憶するのに十分なものである。DVDはまたコンピュータのユーザに大きな利点を提供する。

【0005】産業が新しいデジタル技術を導入するとき、ますます重要な考慮事項は前のフォーマットとの互換性である。DVD-ROMのような、DVDシステムを後方互換可能な (backward compatible) ものとするよう大きな努力が行われてきた。これは、現存するCDフォーマットをDVDシステム上で演奏できることを意味する。しかしながら、DVDシステムとCDシステムの間にはほんの少しの物理的差異が存在する。例えば、DVDフォーマットのディスクは0.4 μm のピット長さ (pit length) および0.74 μm のトラックピッチを有し、これはほぼCDフォーマットのディスクの半分である。さらに、DVD基板は、1.2mmのCD基板と比較して、0.6mmである。DVDレーザの波長は635nmまたは650nmであり、かつ焦点用レンズのDVD開口数 (NA) は0.6であり、一方CDレーザの波長は780nm、かつ焦点用レンズのCD NAは0.45である。DVDとCDとの間のこれらの異なるパラメータはDVD用ピックアップモジュールとCD用ピックアップモジュールとの間の差につながる。

【0006】DVDの後方互換の事項を解決するためにいくつかの手法が提案されてきている。候補の解決方法の内には、一方はCDのための、かつ他方はDVDのための、2つのレンズからなる一体化された2レンズ切り替えシステム、および単一のレンズがCDおよびDVDの双方に対する焦点合せを達成するために使用されるデュアルフォーカスピックアップシステムがある。一体化された2レンズ切り替えシステムによれば、一方がCDのためにかつ他方がDVDのために、2つのレンズがそれらのレンズを水平方向に回転させて各々のディスクのための信号を読み取るよう切り替えられる。デュアルフォーカスピックアップシステムによれば、単一のレンズが再整列されることなくCDおよびDVDの双方のための焦点合せを達成でき、かつフォログラムレンズの採用により信号を読み取ることができる。

【0007】前記2レンズシステムおよびフォログラムレンズシステムは複雑でありかつ製作するのが困難である。他の技術はディスクを読むうえで使用されるレーザの特性を変えるためにLCDシャッタを使用することで

4

ある。LCDシャッタピックアップは2レンズおよびフォログラム形式よりも複雑でなく、結果としてより小型、より信頼性あるピックアップにつながる。該ピックアップは635nmの赤色レーザを使用して構築される。LCDシャッタはレンズの開口数を変化させ、より狭いビームを生成し、結果としてCDへの1.2mmのより長い焦点距離を生じあるいはより広いビームを生成し、結果としてDVDへの0.6mmのより短い焦点距離を生じる。これは1つのピックアップで2つの異なるフォーマットを読み取ることができるようにする。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記LCDシャッタピックアップは2レンズピックアップシステムまたはフォログラムレンズピックアップシステムのいずれに対して改善となるが、それはレーザ出力パワーの効率的な使用とはならず、それはシャッタがビーム幅を狭くするためかなりの量のレーザパワーを阻止するからである。パワー効率はラップトップコンピュータの用途にとっては非常に重要である。また、LCDシャッタ方式のピックアップシステムでは、LCDシャッタを制御するために余分の回路が必要とされる。

【0009】従って、極めて望ましくかつ本発明の目的とするところは、その中に780nmの縦型空洞表面放射レーザ (VCSEL) および可視エッジ放射レーザ、または他の可視VCSEL、を含んで有し、低価格の材料を使用し、かつ製造が容易な、低価格、小型の光学的ピックアップモジュールを提供することである。

【0010】本発明の他の目的は、CDおよびDVDの双方を読み取ることができ、かつエネルギー効率のよい新規なかつ改善された低価格の光学的ピックアップを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる光学的サブモジュールにより上記問題および他のものは少なくとも部分的に解決されかつ上記目的および他のものが実現される。本発明に係わる光学的サブモジュールは第1の面、第2の面および第3の面を有する基板を含む。該第2の面は第3の面によって第1の面に接続されており、従って第2の面が実質的に第1の面に平行でありかつ第3の面が第1の面に対してある角度で配置されるようにされる。第1の発光装置が前記基板の第2の面上に配置されて第1の光を該第1の光が第3の面から反射されるように第3の面に向かって放射し、かつ第2の発光装置は前記基板の第1の面上で動作することができ第1の光と実質的に平行な第2の光を放射する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の光学的ピックアップモジュールは、複数の縦型空洞表面放射レーザ (VCSEL) のような、複数の半導体レーザ、あるいはVCSELと伝統的なエッジ放射半導体レーザとの組合せを使用

5

してCDおよびDVDの双方を読み取るために適切なビームスポットサイズおよび焦点距離を達成することに基づいている。一般に、前記光学的ピックアップモジュールは基板の上にお互いに接近して実装された780nmのVCSELおよび650nmまたは635nmのエッジ放射レーザを含んでいる。あるいは、前記モジュールのエッジ放射レーザは650nmまたは635nmのVCSELによって置き換えられる。前記ピックアップモジュールは両方のレーザで共有または共用される1つのレンズ系またはレンズシステムのみを有する。該レンズシステムは電氣的サーボシステムによって制御され、かつ従ってお互いに対するその相対位置を精細調整することができる。CDが読み取る必要がある場合、780nmのVCSELがオンに切り替えられかつサーボシステムがレーザビームが1.2mmのCD基板内に焦点合せされる位置へと前記レンズを調整する。DVDが読み取られる必要がある場合、650nmまたは635nmのレーザがスイッチオンされかつサーボシステムがレンズを前記レーザビームが0.6mmのDVD基板内に焦点を合わせる位置に調整する。

【0013】次に図面に移ると、まず本発明の第1の実施形態を示す図1に注目する。光学的モジュール100は光学的サブモジュール101および電氣的サーボシステム（図示せず）によって制御されるレンズシステム159を備えている。サブモジュール101は、シリコン基板またはモールドプラスチックのような任意の堅い材料で作られ、かつ鋼鉄（steel）、アルミニウムまたはモールドプラスチックのような堅いサブマウント（submount）157の上に装着された基板103を有する。基板103は頭部面105、底部面107、および側部面109、111、113および115からなる中空の空洞部を有する。頭部面105および底部面107はお互いにはほぼ平行に配置されかつ側部面109は底部面107および頭部面105に対して45度の角度で傾斜している。電氣的コンタクトパッド143および145が底部面107の上に装着され、かつ電氣的コンタクトパッド147および149が頭部面105の上に装着されている。すべてのコンタクトパッド143、145、147および149はお互いから電氣的に隔離されており、かつ電氣的伝送ライン133、135、137、139および155を通して数字151および153で表される1つまたはそれ以上の電氣的回路基板に接続されている。すべてのコンタクトパッドおよび電氣的伝送ラインは金、アルミニウムまたは任意の他の金属によって被着またはデポジション、スパッタリングあるいはめっき（plating）によって作られる。コンタクトパッド、伝送ラインおよび回路基板の間の電氣的接続はワイヤボンディング、ソルダリング、リードフレームのプラグイン、その他によって達成される。

6

【0014】630nm～690nmの波長で動作するエッジ放射レーザダイオードのような、レーザ装置117がレーザ電流バイアス用コンタクトの1つとしてのパッド145と直接接触して底部面107上に実装される。レーザ装置117の他のレーザコンタクトはワイヤボンダ163を介してパッド143に接続される。レーザビーム123はレーザ装置117から面107に平行に放射され、かつ側部面109に向かって導かれる。レーザビーム127は側部面109によって頭部面109と垂直な方向に反射される。

【0015】760～800nmの波長で動作する縦型空洞表面放射レーザのような、レーザ装置119は側部面109に隣接するコンタクトパッドと直接接触して頭部面105上に実装される。レーザ装置119の第2のコンタクト、典型的にはレーザ装置119のアノード、はワイヤボンダ165を通してコンタクトパッド149に接続される。レーザビーム125はレーザ装置119上の放射開口（emission aperture）121から放射され、かつ基板の頭部面105と垂直に向けられ、またはレーザビーム127と並列にむけられる。レーザビーム125および127の間の距離は通常150μmより小さく、かつ典型的には75μmより小さい。

【0016】ピックアップシステムがディスク161を適所に検出しかつディスク161がCDであることを検出したとき、レーザ装置119がターンオンされ、かつレーザ装置117はターンオフされる。ビーム125のみがレンズシステム159に入り、かつサーボシステムがレンズシステム159を適切な位置に調整し、従って出力ビーム129は、厚さが1.2mmの基板を備えたCDである、ディスク161内に集束される。ピックアップシステムがディスク161がDVDであることを検出したとき、レーザ装置119はターンオフされ、かつレーザ装置117はターンオンされる。ビーム127のみがレンズシステム159に入り、かつサーボシステムはレンズシステム159を適切な位置に調整し、従って出力ビーム131が、厚さが0.6mmの基板を備えたDVDである、ディスク161内に集束される。ビーム125および127の間の150μmより小さい距離は両方のレーザビームがレンズサーボシステムによる最小のレンズ位置の調整のみで同じレンズシステム159を共用できることを保証する。

【0017】当業者により、レーザ装置117および119のものとは異なる波長で動作する縦型空洞表面放射レーザのような、第3のレーザ装置（図示せず）をレーザ装置119のすぐ隣に、頭部面105の上に実装できることが理解されるであろう。例えば、この第3のレーザ装置は650nmまたは635nmの波長を有するVCSELとすることができ、レーザ装置119は780nmの波長を有するVCSELとし、かつレーザ装置1

17は400nmの波長を有するエッジ放射レーザとすることができる。DVD、DVD-ⅠⅠの将来の発生が400nm付近の波長で動作する半導体レーザを使用することが予期される。従って、上述の3つのレーザ装置を備えた光学的モジュールをCD、DVDおよびDVD-ⅠⅠを読み取るために使用することができる。

【0018】次に図面に移ると、本発明の第2の実施形態を示す図2に注目する。光学的モジュール200は光学のサブモジュール201および電気的サーボシステム(図示せず)によって制御されるレンズシステム263を備えている。サブモジュール201は、シリコン基板またはモールドプラスチックのような任意の堅い材料で作られ、かつ鋼鉄、アルミニウムまたはモールドプラスチックのような堅いサブマウント249の上に実装された基板203を有する。基板203は頭部面205を有し、該頭部面205にはその上に装着されかつお互いに電気的に隔離された6つの電気的コンタクトパッド229、231、233、235、237および239を備えている。コンタクトパッド229、231、233、235、237および239は電気的伝送ライン241、242、243、244、245および247を通して1つまたはそれ以上の電気的回路基板(図示せず)に接続されている。すべてのコンタクトパッドおよび電気的伝送ラインは金、アルミニウムまたは任意の他の都合のよい金属によってデポジション、スパッタリングあるいはプレーティングまたはめっきによって作られる。コンタクトパッド、伝送ラインおよび回路基板の間の電気的接続はワイヤボンディング、ソルダリング、リードフレームのプラグイン、その他によって達成される。

【0019】780nmの波長で動作するVCSELのような、放射開口213を備えた第1のレーザ装置207がレーザコンタクトの1つとしてのパッド229と直接接触して実装されている。レーザ装置207の第2の電気的コンタクトはワイヤボンズ219を介してパッド235に接続されている。レーザ装置207から放射されるレーザビーム251は面または表面205に垂直であり、かつレンズシステム263に向けられている。635nmまたは650nmの波長で動作するVCSELのような、放射開口215を備えた第2のレーザ装置209がレーザコンタクトの1つとしてのコンタクトパッド231と直接接触して実装されている。レーザ装置209の第2の電気的コンタクトはワイヤボンズ221を通してパッド237に接続されている。レーザ装置209から放射されるレーザビーム253は面205に垂直であり、かつレンズシステム263に向けられている。400nmの波長で動作するVCSELのような、放射開口217を備えた第3のレーザ装置211がレーザコンタクトの1つとしてのパッド233と直接接触して実装されている。レーザ装置211の第2の電気的コンタクトはワイヤボンズ223を通してパッド239に接続

されている。レーザ装置211から放射されるレーザビーム255は面205に垂直であり、かつレンズ系またはレンズシステム263に向けられている。3つのレーザビーム251、253および255はお互いに平行でありかつビーム間の距離は通常150μmより小さく、かつ典型的には75μmより小さい。

【0020】この光学的ピックアップシステムが適所にあるディスク265を検出しかつディスク265がCDであることを決定したとき、レーザ装置207はターンオンされかつレーザ装置209および211はターンオフされる。ビーム251のみがレンズシステム263に入り、かつサーボシステムはレンズシステム263を適切な位置に調整し、従って出力ビーム257が、厚さが1.2mmの基板を備えたCDである、ディスク265内へ集束されあるいは焦点合せされるよう制御される。光学的ピックアップシステムがディスク265がDVDであることを決定したとき、レーザ装置207および211はターンオフされ、かつレーザ装置209はターンオンされる。ビーム253のみがレンズシステム263に入り、かつサーボシステムはレンズシステム263を適切な位置になり、従って出力ビーム259が、厚さが0.6mmの基板を備えたDVDである、ディスク265内へ集束または焦点合せされるようにされる。光学的ピックアップシステムがディスク265がDVD-ⅠⅠであることを判定しとき、レーザ装置207および209はターンオフされ、かつレーザ装置211はターンオンされる。ビーム255のみがレンズシステム263に入り、かつサーボシステムはレンズシステム263を適切な位置に調整し、従って出力ビーム261がディスク265に集束されるようになる。ビーム251、253および255の間の150μmより小さい距離はすべての3つのレーザビームがレンズサーボシステムによる最小のレンズ位置の調整のみで同じレンズシステム263を共用できることを保証する。当業者には2つのVCSELのみ、一方が780nmかつ他方が635nmまたは650nm、によって光学的モジュールがCDおよびDVDの双方を読み取るために使用できることを理解するであろう。

【0021】

【発明の効果】従って、低価格、小型の光学的ピックアップモジュールが開示され、該光学的ピックアップモジュールはその中に780nmの縦型空洞表面放射レーザ(VCSEL)および可視エッジ放射レーザ、または他の可視VCSELを含んでおり、このモジュールは低価格の材料を使用しかつ製造が簡単である。さらに、新規なかつ改善された低価格の光学的ピックアップはCDおよびDVDの双方を読み取ることができ、かつエネルギー効率がよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる単純化した光学的ピックアップ

9

モジュールの斜視図である。

【図2】本発明に係わる他の単純化した光学的ピックアップモジュールを示す斜視図である。

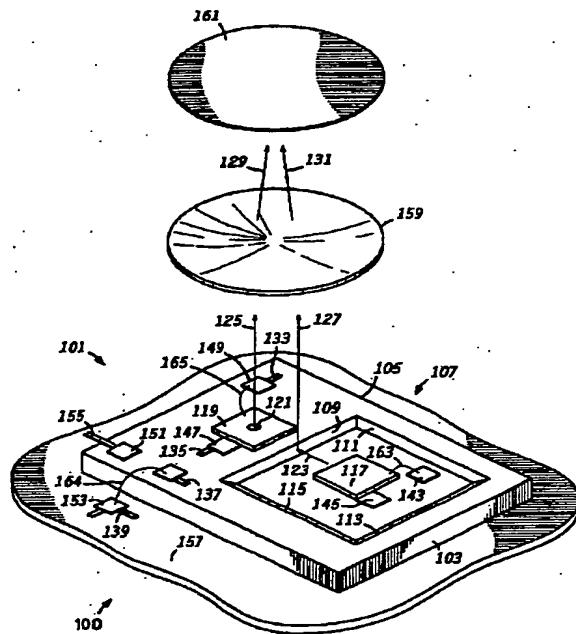
【符号の説明】

100 光学的モジュール
101 光学的サブモジュール
103 基板
105 頭部面
107 底部面

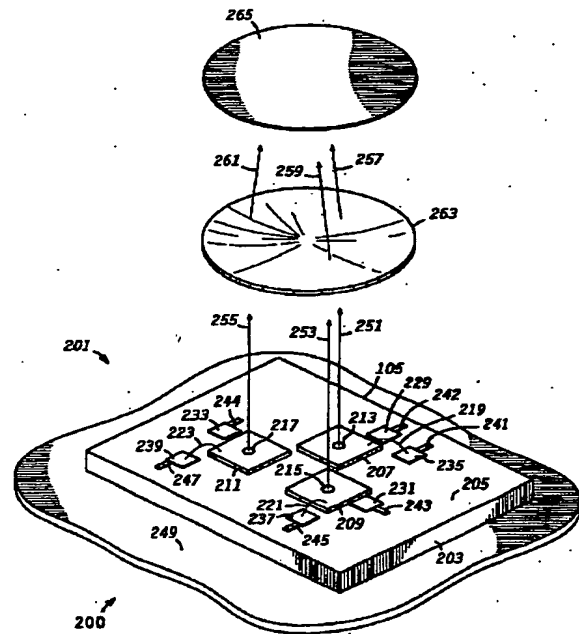
10

*109, 111, 113, 115 側部面
157 サブマウント
159 レンズ系
117, 119 レーザ装置
133, 135, 137, 139, 155 電氣的伝送
ライン
143, 145, 147, 149 コンタクトパッド
123, 125, 127, 129, 131 レーザビー
ム

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・エス・レビー
アメリカ合衆国アリゾナ州85219、アパッ
チ・ジャンクション、ノース・ラバージ・
ロード 30